



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

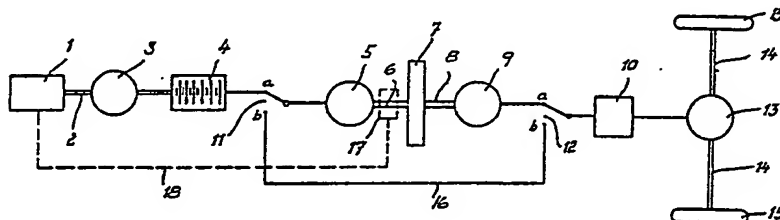
(51) Internationale Patentklassifikation ³ : B60L 11/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 82/00117 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Januar 1982 (21.01.82)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT81/00017 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Juli 1981 (03.07.81) (31) Prioritätsaktenzeichen: A 3503/80 (32) Prioritätsdatum: 4. Juli 1980 (04.07.80) (33) Prioritätsland: AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): "EKLAMA" SCHALTANLAGENBAU-GESELL- SCHAFT M.B.H. [AT/AT]; Linzer Straße 200, A-1140 Wien (AT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MALZER, Heinrich [AT/AT]; Linzer Strasse 200, A-1140 Wien (AT).		(74) Anwälte: SCHÜTZ, Alfred et al.; Fleischmannsgasse 9, A- 1040 Wien (AT). (81) Bestimmungsstaaten: DE, GB, JP, SE, SU, US. Veröffentlicht <i>Mit dem internationalen Recherchenbericht</i> <i>Mit den geänderten Ansprüchen und der Erklärung</i>

(54) Title: DRIVING DEVICE FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Abstract

The driving device comprising an electric motor (13) supplied by a control device (10) and an inertia fly wheel (7) for the accumulation of energy, is coupled to an internal combustion engine (1) to obtain a very economical operation. During braking, the energy is stored with a view to a subsequent utilization as a driving power by means of the wheel motor (13) operating as a generator for the motor-wheel (5). The motor-wheel (5) is mechanically and continuously coupled to the wheel (7) which in turn is coupled to a wheel-generator (9). A generator (3), driven by the internal combustion engine (1) powers the motor-wheel (5) and the wheel-generator (9) supplies the wheel motor (13) via the control device (10). Upon braking the vehicle, the wheel motor (13), acting as a generator, supplies the motor-wheel (5) via the control device (10) and the switches (11, 12) instead of the generator (3); simultaneously, the connection of the wheel motor (13) with the wheel-generator is cut off.



(57) Zusammenfassung

Eine Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge mit einem über eine Steuereinrichtung (10) speisbaren elektrischen Antriebsmotor (13) und einem als Energiespeicher dienenden Schwungrad (7), in dem bei einem Bremsvorgang mittels des dabei als Generator wirkenden Radantriebsmotors (13) und eines Schwungradmotors (5) Energie zur späteren Verwendung als Antriebsenergie gespeichert werden kann, soll für möglichst ökonomischen Betrieb mit einem Verbrennungsmotor (1) ausgebildet werden. Der Schwungradmotor (5) steht mit dem Schwungrad (7) und dieses mit einem Schwungradgenerator (9) mechanisch in ständiger Antriebsverbindung. Zur elektrischen Energieversorgung des Schwungradmotors (5) dient ein vom Verbrennungsmotor (1) angetriebener Speisegenerator (3), und der Schwungradgenerator (9) steht über die Steuereinrichtung (10) in Speiseverbindung mit dem Radantriebsmotor (13). Bei einer Bremsung des Fahrzeuges wird der als Generator wirkende Radantriebsmotor (13) über die Steuereinrichtung (10) und Umschalter (11, 12) unter gleichzeitiger Unterbrechung seiner Speiseverbindung mit dem Schwungradgenerator (9) anstelle des Speisegenerators (3) an den Schwungradmotor (5) angeschaltet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge mit einem über eine Steuereinrichtung speisbaren elektrischen Antriebsmotor für zumindest ein Fahrzeugrad und einem als Energiespeicher dienenden Schwungrad, in dem bei einem Bremsvorgang mittels des dabei als Generator wirkenden Radantriebsmotors und eines Schwungradmotors Energie zur späteren Verwendung als Antriebsenergie gespeichert werden kann.

Bei einer aus der DE-AS 1,153.404 bekannten, für Schienenfahrzeuge bestimmten Antriebsvorrichtung dieser Gattung wird der beim Bremsen das Schwungrad antreibende Motor bei einer Energieentnahme aus dem Schwungrad als Generator verwendet und die vom Schwungrad später entnommene Energie kann entweder dem Radantriebsmotor zugeführt oder bei Elektrobahnen in die Fahrdradleitung zurückgespeist werden.

Die Erfindung befaßt sich demgegenüber mit der Aufgabe, eine für Kraftfahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor (Otto- oder Dieselmotor) geeignete Antriebsvorrichtung der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, die es ermöglicht, den Verbrennungsmotor zur Einsparung von Brennstoff so schwach zu bemessen, daß er im wesentlichen nur die bei Fahrt mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in der Ebene zur Überwindung des Fahrwiderstandes (Roll- und Luftwiderstand) und zur Deckung der Verluste in der Antriebsvorrichtung erforderliche Energie aufzubringen vermag, dabei aber lang-



dauernd mit optimaler Drehzahl laufen kann, und die Anordnung so zu treffen, daß im Beschleunigungsfall und bei Bergfahrt die erforderliche erhöhte Energie zu einem erheblichen Teil durch die bei den Bremsvor-
5 gängen im Schwungrad gespeicherte Energie gedeckt wird, ohne daß dazu eine Umschaltung der Antriebsvorrichtung von Energieentnahme seitens des Verbrennungsmotors auf Energieentnahme seitens des Schwungrades erforderlich wäre.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schwungradmotor mit dem Schwungrad und dieses mit einem Schwungradgenerator mechanisch in ständiger Antriebsverbindung stehen, daß zur elektrischen Energieversorgung des Schwungradmotors ein von einem Verbrennungs-
15 motor angetriebener Speisegenerator, vorzugsweise im Pufferbetrieb mit einer Akkumulatorenbatterie, vorgesehen ist, daß der Schwungradgenerator über eine Steuereinrichtung in Speiseverbindung mit dem Radantriebsmotor steht und daß zur Bremsung des Fahrzeuges der dabei als Genera-
20 tor wirkende Radantriebsmotor über die Steuereinrichtung und Umschalter unter gleichzeitiger Unterbrechung seiner Speiseverbindung mit dem Schwungradgenerator anstelle des Speisegenerators an den Schwungradmotor anschaltbar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung treibt
25 normalerweise der Verbrennungsmotor über den Speisegenerator den Schwungradmotor an, der seinerseits, gegebenenfalls über ein Übersetzungsgetriebe, das Schwungrad so antreibt, daß dieses bei Fahrt in der Ebene mit gleichmäßiger Geschwindigkeit im wesentlichen den gesamten Energiebedarf



des Radantriebsmotors deckt, so daß die im Schwungrad gespeicherte Energie im wesentlichen unverändert bleibt. Im Falle einer Beschleunigung oder einer Bergfahrt wird durch entsprechende Betätigung der Steuereinrichtung dem Radantriebsmotor mehr Energie zugeführt, die aber im wesentlichen der Speicherenergie des Schwungrades entnommen wird. Im Falle einer Bremsung wird hingegen die Bremsenergie von dem als Generator wirkenden Radantriebsmotor über die Steuereinrichtung dem Schwungradmotor zugeführt und auf diese Weise im Schwungrad gespeichert.

Wie schon erwähnt, ist zur weiteren Stromversorgung des Schwungradmotors vorzugsweise eine Pufferbatterie vorgesehen, aus der im Bedarfsfall kurzzeitig relativ hohe elektrische Energie zum Schwungradantrieb entnommen werden kann, so daß die für den Beschleunigungsfall kurzzeitig verfügbare Gesamtenergie noch wesentlich über der maximalen Speicherenergie des Schwungrades liegt. Die Pufferbatterie kann sodann über den vom Verbrennungsmotor angetriebenen Speisegenerator allmählich wieder aufgeladen werden.

Wenn das Schwungrad nach einer längeren Talfahrt durch Speicherung der Bremsenergie eine vorgegebene maximale Geschwindigkeit erreicht, wird vorteilhaft durch eine Steuereinrichtung der Verbrennungsmotor abgeschaltet; nach Absinken der Drehzahl auf einen ebenfalls vorgegebenen Wert kann mit bekannten Mitteln eine automatische Wiedereinschaltung des Verbrennungsmotors erfolgen.

Eine konstruktiv einfache Ausführung einer Antriebsvorrichtung nach der Erfindung ergibt sich, wenn das



Schwungrad, der Schwungradmotor und der Schwungradgenerator, wie dies nachfolgend noch genauer beschrieben wird, als eine integrale Baueinheit ausgebildet werden.

5 Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnung genauer erläutert. Fig. 1 zeigt schematisch den Gesamtaufbau einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung, während die Fig. 2 und 3, ebenfalls schematisch, in zueinander senkrechten, teilweise geschnittenen An-
10 sichten eine vorteilhafte Ausführung einer den Schwungradmotor, das Schwungrad und den Schwungradgenerator umfassenden integrale Baueinheit darstellen.

Gemäß Fig. 1 ist ein relativ kleiner Otto- oder Dieselmotor 1, z.B. mit 10 KW, über eine starre Welle 2
15 mit einem kurz als Speisegenerator bezeichneten elektrischen Generator 3 verbunden, der in einem nur schematisch angedeuteten Pufferbetrieb mit einer Akkumulatorenbatterie 4 arbeitet und ebenso wie diese in der Stellung a eines ersten Umschalters 11 elektrisch einen Schwungradmotor 5
20 speist. Der Rotor des Schwungradmotors 5 ist über eine starre Welle 6 oder ein Übersetzungsgetriebe mit einem Schwungrad 7 verbunden, das seinerseits wieder über eine starre Welle 8 oder ein Übersetzungsgetriebe mit dem Rotor eines Schwungradgenerators 9 verbunden ist. Die
25 Ausgangsspannung des Schwungradgenerators 9 wird in der Stellung a eines zweiten Umschalters 12 über eine zur Steuerung der Energiezufuhr dienende Steuereinrichtung 10 an einen Radantriebsmotor 13 angelegt, der im dargestellten Ausführungsbeispiel über Wellen 14 zwei Räder 15 des Kraft-
30 fahrzeuges antreibt.



In der Stellung b der im Bremsfall betätigten, miteinander gekuppelten Umschalter 11, 12 ist der nunmehr als Generator wirkende Radantriebsmotor 13 über die Steuereinrichtung 10 mit dem Schwungradmotor 5 verbunden.

Die beschriebene Antriebsvorrichtung arbeitet wie folgt:

Der Verbrennungsmotor 1 läuft im wesentlichen ständig mit optimaler Drehzahl. Im normalen Antriebsfall (Umschalter 11, 12 in Stellung a) wird dabei von dem im Pufferbetrieb mit der Batterie 4 arbeitenden Speisegenerator 3 der Schwungradmotor 5 angetrieben, der seinerseits das Schwungrad 7 und den Schwungradgenerator 8 antreibt. Der Schwungradgenerator 9 treibt über die zweckmäßig ähnlich wie die Gas- und Bremspedale von Kraftwagen mit direktem Verbrennungsmotorantrieb betätigbare Steuereinrichtung 10 den Radantriebsmotor 13 an. Bei Bergfahrt und im Beschleunigungsfall wird ein erheblicher Anteil der dem Radantriebsmotor 13 zugeführten Energie dem Schwungrad 7 entnommen, während sonst der Energiebedarf dieses Motors im wesentlichen vom Verbrennungsmotor 1 über die den Schwungradmotor 5, das Schwungrad 7 und den Schwungradgenerator 9 enthaltende elektromechanische Antriebskette gedeckt wird.

Im Falle einer Bremsung (Umschalter 11, 12 in Stellung b) wird die Ausgangsspannung des nunmehr als Generator wirkenden Radantriebsmotors 13 über eine Umgehungsleitung 16 an den Eingang des Schwungradmotors 5 angelegt, dessen Nennspannung vorteilhaft wesentlich kleiner gewählt ist

als jene des Radantriebsmotors 13. Dadurch werden der Rotor des Schwungradmotors 5 und das mit ihm gekuppelte Schwungrad 7 beschleunigt, so daß ein erheblicher Teil der Bremsenergie im Schwungrad gespeichert wird. Je größer das Nennspannungsverhältnis der beiden Motoren 13 und 5 gewählt ist, desto wirksamer ist die Bremsung.

Mit Hilfe einer automatischen Steuereinrichtung, beispielsweise in Form eines Fliehkraftschalters mit zwei Schaltkreisen, der in Fig. 1 z.B. auf der Antriebswelle 6 des Schwungrades 7 sitzt und über eine Steuerleitung 18 die Zündschaltung im Motor beeinflusst, kann der Motor 1 bei Erreichen einer vorgegebenen maximalen Drehzahl des Schwungrades 7 abgeschaltet und erst wieder bei Absinken dieser Drehzahl auf einen vorgegebenen Minimalwert wieder eingeschaltet werden, so daß in der Zwischenzeit der gesamte Energiebedarf vom Schwungrad 7 gedeckt wird.

Die Steuereinrichtung 10 enthält vorzugsweise Thyristor- oder Transistorkreise, welche die jeweils anliegende Gleichspannung zerhacken und dem Motor 13 bzw. 5 jeweils einen variablen Gleichspannungsmittelwert zuliefern. Als Elektromotoren 13 und 5 werden dabei vorteilhaft Scheibenläufermotoren verwendet, die nach dem Prinzip des Barlowschen Rades arbeiten, wobei der Schwungradgenerator 9 gleichen Aufbau wie die Motoren haben kann.

Der Übergang vom Beschleunigungs- auf den Bremsvorgang wird vorteilhaft von einem Mikroprozessor gesteuert, weil das Tastverhältnis der pulsierenden Spannung sehr schnell geändert werden muß. Ferner ist es möglich, statt

eines allen Rädern gemeinsamen Antriebsmotors für jedes Rad einen eigenen Motor, insbesondere einen Scheibenläufermotor, zu verwenden. Ein Mikroprozessor kann dann die Drehzahl der einzelnen Motoren so steuern, daß ein
5 Kurvenfahren ohne Differential möglich ist und daß ein Durchdrehen oder Blockieren eines oder mehrerer Räder weitgehend verhindert wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich, wenn nach den Fig. 2 und 3 in einer aus
10 Schwungradmotor, Schwungrad und Schwungradgenerator gebildeten integralen Baueinheit das Schwungrad 7 als eine gemäß dem Pfeil 21 in Fig. 3 diametral magnetisierte Scheibe 20 aus Magnetwerkstoff, insbesondere einem Ferrit, ausgebildet ist, welche zugleich einen gemeinsamen Anker
15 für den Schwungradmotor und den Schwungradgenerator bildet. Dabei können der Schwungradmotor 5 und der Schwungradgenerator 9 über den Umfang der Scheibe 20 gleichmäßig verteilte Schrittschaltwicklungen 22, 23 aufweisen, die in einer gemeinsamen Ebene 24-24 liegen, gegeneinander
20 aber gleichmäßig winkelfersetzt sind. Auf diese Weise wird eine sehr kompakte und raumsparende Einheit erhalten, wobei natürlich den Motoren entsprechend ausgebildete Steuerungseinrichtungen zugeordnet werden müssen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge mit einem über eine Steuereinrichtung speisbaren elektrischen Antriebsmotor für zumindest ein Fahrzeugrad und einem als Energiespeicher dienenden Schwungrad, in dem bei einem 5 Bremsvorgang mittels des dabei als Generator wirkenden Radantriebsmotors und eines Schwungradmotors Energie zur späteren Verwendung als Antriebsenergie gespeichert werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungradmotor (5) mit dem Schwungrad (7) und dieses mit einem Schwungrad- 10 generator (9) mechanisch in ständiger Antriebsverbindung stehen, daß zur elektrischen Energieversorgung des Schwungradmotors (5) ein von einem Verbrennungsmotor (1) angetriebener Speisegenerator (3), vorzugsweise im Pufferbetrieb mit einer Akkumulatorenbatterie (4), vorgesehen ist, 15 daß der Schwungradgenerator (9) über eine Steuereinrichtung (10) in Speiseverbindung mit dem Radantriebsmotor (13) steht und daß zur Bremsung des Fahrzeuges der dabei als Generator wirkende Radantriebsmotor (13) über die Steuereinrichtung (10) und Umschalter (11, 12) unter gleich- 20 zeitiger Unterbrechung seiner Speiseverbindung mit dem Schwungradgenerator (9) anstelle des Speisegenerators (3) an den Schwungradmotor (5) anschaltbar ist.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine automatische Einrichtung (17, 18) 25 zur Ab- und Einschaltung des Verbrennungsmotors (1) bei Erreichen einer vorgegebenen maximalen bzw. minimalen Drehzahl des Schwungrades (7) vorgesehen ist.



- 9 -

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (7), der Schwungradmotor (5) und der Schwungradgenerator (9) eine integrale Baueinheit bilden.

5 4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (7) als eine diametral magnetisierte Scheibe (20) aus Magnetwerkstoff ausgebildet ist und zugleich den Anker für den Schwungradmotor (5) und den Schwungradgenerator (7) bildet.

10 5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwungradmotor (5) und der Schwungradgenerator (7) über den Umfang der diametral magnetisierten Scheibe (20) gleichmäßig verteilte Schrittschaltwicklungen (22, 23) aufweisen, wobei die Motor- und Generatorwicklungen vorzugsweise in einer gemeinsamen Ebene (24)
15 liegen, aber gleichmäßig gegeneinander winkelfersetzt sind.

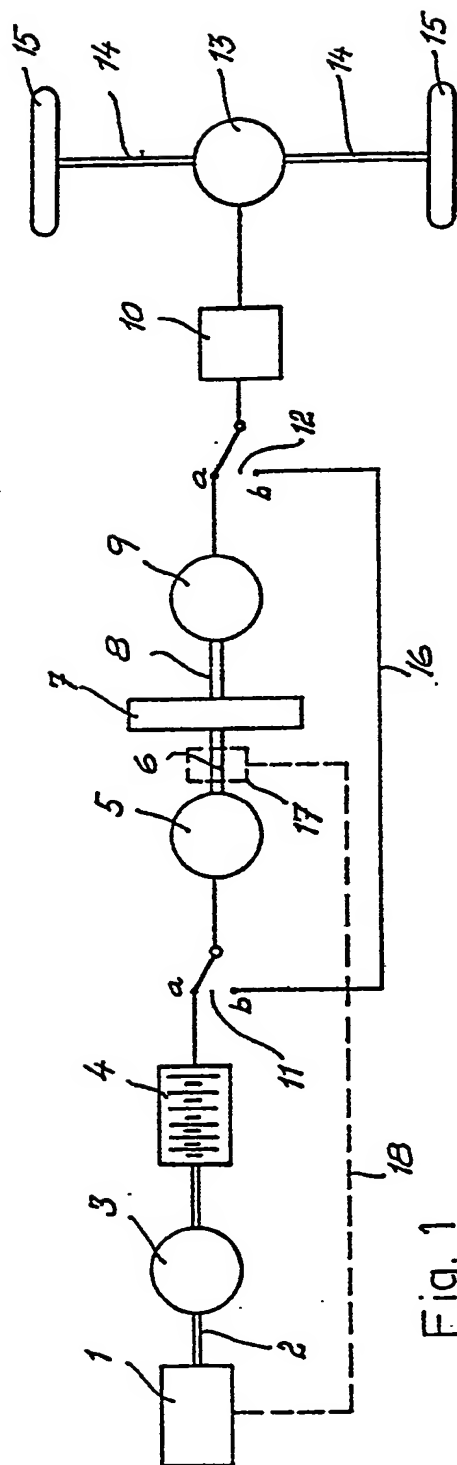


Fig. 1

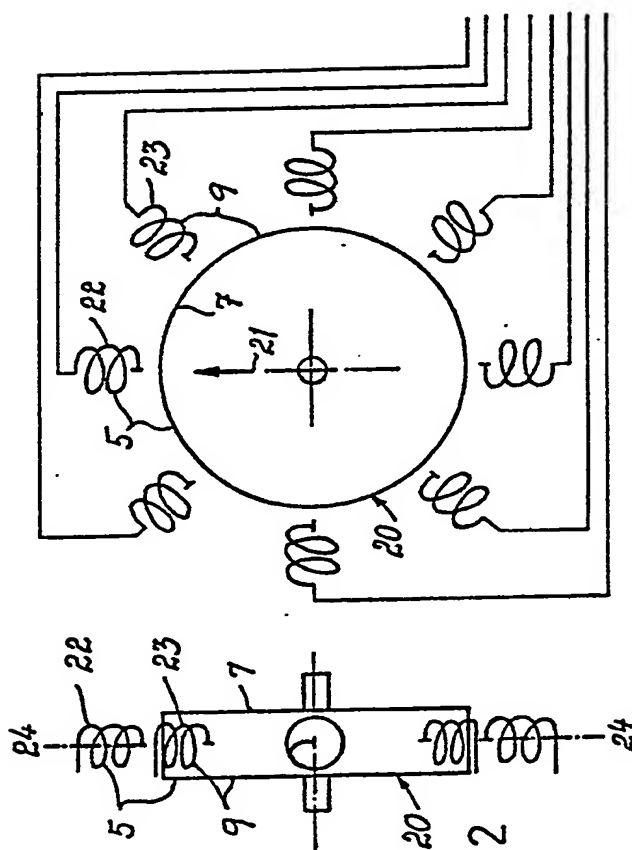


Fig. 2

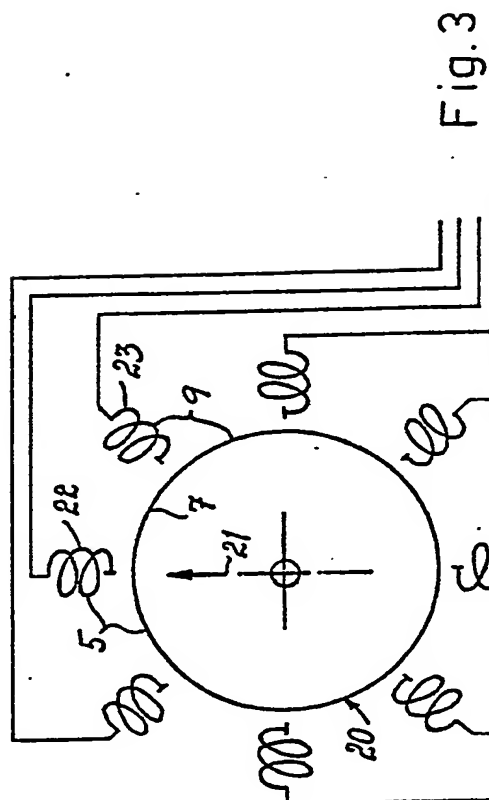
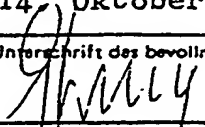


Fig. 3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 81/00017

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Int.Cl.3: B 60 L 11/16		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl.3	B 60 L 11/16; B 60 L 11/12; B 60 K 9/00; B 60 K 9/04; H 02 K 51/00; H 02 K 7/02; B 60 L 11/14	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. ALS BEDEUTSAM ANZUSEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN ¹⁴		
Art +	Kennzeichnung der Veröffentlichung, ¹⁶ mit Angabe, soweit erforderlich, der in Betracht kommenden Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. 18
	FR, A, 2333662, veröffentlicht am 01. Juli 1977, siehe Seite 2, Zeile 35 bis Seite 4, Zeile 39, Seite 9, Zeilen 11 bis 29, Abbildung 1, Fiat ---	1, 3
	US, A, 4109743, veröffentlicht am 29. August 1978, siehe Zusammenfassung, Abbildung 1, Fiat ---	2
	DE, A, 2823225, veröffentlicht am 29. November 1979, siehe Seite 11, Zeile 17 bis Seite 16, Zeile 10, Abbildung 1, Erhard Lauster Entwicklungen ---	1
A	DE, A, 2751299, veröffentlicht am 24. Mai 1978, siehe Seite 11, Zeilen 16 bis 33, Abbildung 6, Fuji Electric -----	1
+ Besondere Arten von angegebenen Veröffentlichungen: ¹⁵		
<p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert</p> <p>"E" frühere Veröffentlichung, die erst am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die aus anderen als den bei den übrigen Arten genannten Gründen angegeben ist</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber am oder nach dem beanspruchten Prioritätsdatum erschienen ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung die am oder nach dem Anmeldedatum erschienen ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben wurde</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Internationalen Recherche ²		Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts ²
29. September 1981		14. Oktober 1981
Internationale Recherchenbehörde ¹ EUROPÄISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰  G.L.M. Kruidenberg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/AT 81/00017

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ³ : B 60 L 11/16		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ³	B 60 L 11/16; B 60 L 11/12; B 60 K 9/ 00; B 60 K 9/04; H 02 K 51/00; H 02 K7/02; B 60 L 11/14	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	FR, A, 2333662, published on 1 July 1977, see page 2, line 35 to page 4, line 39, page 9, lines 11 to 29, figure 1, Fiat	1,3
	US, A, 4109743, published on 29 August 1978, see abstract, figure 1, Fiat	2
	DE, A, 2823225, published on 29 November 1979, see page 11, line 17 to page 16 line 10, figure 1, Erhard Lauster Entwicklungen	1
	DE, A, 2751299, published on 24 May 1978, see page 11, lines 16 to 33, figure 6, Fuji Electric	1
<p>¹⁵ Special categories of cited documents:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed</p> <p>"T" later document published on or after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
29 September 1981 (29.09.81)		14 October 1981 (14.10.81)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
European Patent Office		